

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000618

International filing date: 12 January 2005 (12.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-8066  
Filing date: 15 January 2004 (15.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

12.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月15日  
Date of Application:

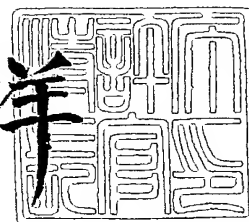
出願番号 特願2004-008066  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-008066]

出願人  
Applicant(s): 吉村 帋  
吉村 厚  
吉村 慎一  
吉村 靖弘  
吉村 眞喜子

2005年 2月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03SP229  
【提出日】 平成16年 1月15日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C08J 11/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0  
    【氏名】 吉村 帋  
【特許出願人】  
    【住所又は居所】 長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0  
    【氏名又は名称】 吉村 帋  
【特許出願人】  
    【住所又は居所】 長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0  
    【氏名又は名称】 吉村 厚  
【特許出願人】  
    【住所又は居所】 長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0  
    【氏名又は名称】 吉村 慎一  
【特許出願人】  
    【住所又は居所】 東京都世田谷区世田谷 1 - 1 1 - 1 8 大野方  
    【氏名又は名称】 吉村 靖弘  
【特許出願人】  
    【住所又は居所】 長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0  
    【氏名又は名称】 吉村 眞喜子  
【代理人】  
    【識別番号】 100088579  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 下田 茂  
    【電話番号】 026-228-3828  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 045458  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

廃プラスチックを加熱して熱分解し、発生した分解ガスを冷却して油化する廃プラスチックの油化還元装置において、投入口に投入された廃プラスチックを溶解して押出す加熱シリンダ及び押出スクリュを有する押出機と、コイルの内側に配することにより前記押出機から押出された溶解プラスチックを収容する槽本体を有し、前記コイルに高周波電流を流すことにより前記槽本体を誘導加熱し、前記溶解プラスチックを熱分解して分解ガスを発生させる熱分解槽と、この熱分解槽により発生した分解ガスを冷却して油化する油化処理部を備えることを特徴とする廃プラスチックの油化還元装置。

**【請求項 2】**

前記熱分解槽には、前記槽本体に収容した溶解プラスチックを攪拌し、かつ前記槽本体の内壁面に付着した溶解プラスチックを搔取る攪拌搔取部を有する攪拌機構部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の廃プラスチックの油化還元装置。

**【請求項 3】**

前記攪拌機構部には、前記攪拌搔取部に付設することにより前記槽本体に収容した溶解プラスチックの上面を加熱するヒータを備えることを特徴とする請求項 2 記載の廃プラスチックの油化還元装置。

**【請求項 4】**

前記槽本体の内部で発生する残渣プラスチックを回収し、加熱することにより発生する分解ガスを前記油化処理部に供給する残渣処理部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の廃プラスチックの油化還元装置。

**【請求項 5】**

前記廃プラスチックを順次処理する各過程で発生するオフガスを所定温度以上の高温下で燃焼処理する燃焼処理部を有するオフガス処理部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の廃プラスチックの油化還元装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】廃プラスチックの油化還元装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、廃プラスチックを再資源化するための廃プラスチックの油化還元装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、廃プラスチック（高分子廃棄物）を加熱して熱分解した後、重油（A重油相当）に還元する廃プラスチックの油化還元装置は、特開2003-96469号公報で知られている。

【0003】

この油化還元装置は、第一コイルの内側に配した第一ルツボを有し、第一コイルに高周波電流を流すことにより第一ルツボを誘導加熱し、第一ルツボに収容したポリエチレン、ポリステロール、塩化ビニル等の固形の廃プラスチックを比較的低温となる250℃（塩化ビニルは70℃）前後で溶解して溶解プラスチックを得る溶解槽と、第二コイルの内側に配した第二ルツボを有し、第二コイルに高周波電流を流すことにより第二ルツボを誘導加熱し、第二ルツボに収容した溶解プラスチックを450℃（塩化ビニルは170℃）前後の高温に加熱することにより熱分解して分解ガスを発生させる熱分解槽を備え、この分解ガスを冷却して重油を得るものである。

【特許文献1】特開2003-96469号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上述した従来の廃プラスチックの油化還元装置は、次のような解決すべき課題が存在した。

【0005】

第一に、誘導加熱する第一ルツボの内部に収容した廃プラスチックを攪拌しながら加熱するため、溶解性能に限界があり、迅速な溶解、更には均質で良質の溶解を行う観点からは十分と言えない。

【0006】

第二に、第一ルツボの底部と第二ルツボの底部を連通管により接続するとともに、この連通管に開閉バルブを付設する構成を採用するため、工程が煩雑となり、また、連通管が詰まった場合などには、洗浄やメンテナンスが大変となる。

【0007】

本発明は、このような背景技術に存在する課題を解決した廃プラスチックの油化還元装置の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するため、廃プラスチックRoを加熱して熱分解し、発生した分解ガスGrを冷却して油化する廃プラスチックの油化還元装置1を構成するに際して、投入口3に投入された廃プラスチックRoを溶解して押出す加熱シリンダ4及び押出スクリュ5を有する押出機2と、コイル7…の内側に配することにより押出機2から押出された溶解プラスチックRdを収容する槽本体8を有し、コイル7…に高周波電流を流すことにより槽本体8を誘導加熱し、溶解プラスチックRdを熱分解して分解ガスGrを発生させる熱分解槽6と、この熱分解槽6により発生した分解ガスGrを冷却して油化する油化处理部9を備えることを特徴とする。

【0009】

この場合、発明の好適な態様により、熱分解槽6には、槽本体8に収容した溶解プラスチックRdを攪拌し、かつ槽本体8の内壁面8wに付着した溶解プラスチックRdを搔取

る撈拌搔取部 12 を有する撈拌機構部 11 を備える。また、撈拌機構部 11 には、撈拌搔取部 12 に付設することにより槽本体 8 に収容した溶解プラスチック R d の上面を加熱するヒータ 13 a, 13 b を備える。一方、油化還元装置 1 には、槽本体 8 の内部で発生する残渣プラスチック R s を回収し、加熱することより発生する分解ガス G r を油化处理部 9 に供給する残渣処理部 15 を設けることができる。さらに、油化還元装置 1 には、廃プラスチック R o を順次処理する各過程で発生するオフガス G o … を所定温度以上の高温下で燃焼処理する燃焼処理部 17 を有するオフガス処理部 16 を設けることができる。

#### 【発明の効果】

##### 【0010】

このような構成を有する本発明に係る廃プラスチックの油化還元装置 1 によれば、次のような顕著な効果を奏する。

##### 【0011】

(1) 廃プラスチック R o を溶解して押出す加熱シリンダ 4 及び押出スクリュ 5 を有する押出機 2 を利用したため、廃プラスチック R o に対する迅速な溶解、更には均質で良質の溶解を実現することができる。

##### 【0012】

(2) 押出機 2 を利用し、溶解プラスチック R d を押出スクリュ 5 により押出して熱分解槽 6 に供給するため、溶解プラスチック R d を供給する工程が単純となり、しかも、確実に供給できるとともに、洗浄やメンテナンス等も容易に行うことができる。

##### 【0013】

(3) 好適な態様により、熱分解槽 6 に、槽本体 8 に収容した溶解プラスチック R d を撈拌し、かつ槽本体 8 の内壁面 8 w に付着した溶解プラスチック R d を搔取る撈拌搔取部 12 を有する撈拌機構部 11 を設ければ、溶解プラスチック R d に対する容易かつ十分な撈拌を行うことができ、溶解プラスチック R d の溶解効率を高めることができるとともに、残渣プラスチックが内壁面 8 w に付着することによる熱伝導性の低下を回避することができる。

##### 【0014】

(4) 好適な態様により、撈拌機構部 11 に、撈拌搔取部 12 に付設することにより槽本体 8 に収容した溶解プラスチック R d の上面を加熱するヒータ 13 a, 13 b を設ければ、特に、溶解プラスチック R d の上面付近に対する熱分解を効率的かつ効果的に行うことができる。

##### 【0015】

(5) 好適な態様により、油化還元装置 1 に、槽本体 8 の内部で発生する残渣プラスチック R s を回収し、加熱することより発生する分解ガス G r を油化处理部 9 に供給する残渣処理部 15 を設ければ、残渣プラスチック R s に対する熱分解と滓の焼き切り等を効率的かつ効果的に行うことができる。

##### 【0016】

(6) 好適な態様により、油化還元装置 1 に、廃プラスチック R o を順次処理する各過程で発生するオフガス G o … を所定温度以上の高温下で燃焼処理する燃焼処理部 17 を有するオフガス処理部 16 を設ければ、廃プラスチック R o, 溶解プラスチック R d 及び残渣プラスチック R s 等を処理する各過程で発生するオフガス G o … を無害化して大気に放出することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0017】

次に、本発明に係る最良の実施形態を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

##### 【0018】

まず、本実施形態に係る廃プラスチックの油化還元装置 1 の構成について、図 1 ～図 7 を参照して説明する。

##### 【0019】

図 1 は、油化還元装置 1 のシステム構成全体を示す。この油化還元装置 1 は、主要部に

、押出機 2、熱分解槽 6 及び油化処理部 9 を備える。

#### 【0020】

押出機 2 は、図 2 に示すように、外周部にヒータ 21…を付設した加熱シリンダ 4 を備え、この加熱シリンダ 4 の前端には押出ノズル 22 を有するとともに、後部には投入口 3 を構成するホッパー 23 を有する。また、加熱シリンダ 4 には、押出スクリュ 5 を内蔵する。この押出スクリュ 5 は、加熱シリンダ 4 の後端に配設したスクリュ回転駆動部 24 により回転駆動される。なお、25…は加熱シリンダ 4 を冷却する複数の冷却用ブローア、26 は押出機コントローラ、28 は複数の脚部 27…を有する機台、F は油化還元装置 1 のフレームをそれぞれ示す。

#### 【0021】

一方、29 は押出機 2 のホッパー 23 に投入する廃プラスチック R o を得るための廃プラスチック前処理部である。この廃プラスチック前処理部 29 には、廃棄物を分別する分別工程、廃プラスチック R o を破碎する破碎工程、破碎した廃プラスチック R o を洗浄する洗浄工程及び乾燥させる乾燥工程等が含まれる。このような前処理により得た廃プラスチック R o は、図 2 に示すコンベア 30 等の廃プラスチック投入手段によりホッパー 23 に投入される。

#### 【0022】

他方、押出ノズル 22 の先端口は、送管 P a を介して三方バルブ 31 の入口ポートに接続する。また、三方バルブ 31 の一方の出口ポートは、送管 P b を介して熱分解槽 6 の供給口 33 に接続するとともに、三方バルブ 31 の他方の出口ポートは、送管 P c を介して塩化ビニル処理部 41 の受入側に接続し、更に、塩化ビニル処理部 41 の送出側は、送管 P d を介して熱分解槽 6 の供給口 33 に接続する。なお、この塩化ビニル処理部 41 はオプション等により選択的に接続できるため、塩化ビニルを処理しない場合には、押出ノズル 22 の先端口と熱分解槽 6 の供給口 33 を、図 2 に示す単一の送管 P x によりダイレクトに接続してもよいし、或いは塩化ビニルのみを専用処理する場合には、押出ノズル 22 の先端口と熱分解槽 6 の供給口 33 間に塩化ビニル処理部 41 を接続した専用処理系としてもよい。

#### 【0023】

図 4 は、塩化ビニル処理部 41 の模式的構成図を示す。塩化ビニル処理部 41 は、上端口を送管 P c に接続する貯留部 42 を有し、この貯留部 42 の下端口は送管 P d に接続する。また、この送管 P d の中途にはギアポンプ 43 を接続する。更に、貯留部 42 の上端口は、送管 P e を介して後述するオフガス処理部 16 の受入側に接続する。なお、44 は送管 P e に接続した開閉バルブ、45 はギアポンプ 43 を制御する制御部、46…は送管 P d に付設したヒータをそれぞれ示す。このようなヒータ 46…は、必要により各送管 P a, P b, P c, P x…にも同様に付設されるとともに、必要により断熱材により覆われる。

#### 【0024】

熱分解槽 6 は、図 3 に示すように、コイル 7…の内側に槽本体 8 を配して構成する。この場合、槽本体 8 のほぼ下半部が実質的な槽として用いられるため、コイル 7…も槽本体 8 のほぼ下半部に配される。槽本体 8 は、底面部 8 d 中央に、残渣プラスチック R s の排出孔 32 を有するとともに、底面部 8 d における中央以外の位置には、溶解プラスチック R d の供給口 33 を設ける。この供給口 33 は、上述した送管 P b (P d), P x に接続される。なお、槽本体 8 は、コイル 7…に高周波電流を流した際に誘導加熱が行われるように、鉄、アルミナ等により構成する。

#### 【0025】

また、熱分解槽 6 には攪拌機構部 11 を配設する。攪拌機構部 11 は、槽本体 8 の内部に配する攪拌掻取部 12 と、槽本体 8 の外部上端に配設する回転駆動部 (駆動モータ) 34 を備える。攪拌掻取部 12 の中心には、回転駆動部 34 により回転せしめられるシャフト 35 を有する。そして、図 5 に示すように、このシャフト 35 から 180 [°] の位置関係で径方向に突出した一対の攪拌羽 36 p, 36 q を有するとともに、各攪拌羽 36 p

、36qの先端に取付けた搔取刃37p、37qを有する。各搔取刃37p、37qは、槽本体8の内部における少なくとも下半部の内壁面8wに当接するように構成する。この場合、一方の搔取刃37p（他方の搔取刃37qも同じ）は、図5に抽出拡大図で示すように、突出長の異なる三枚のステンレスプレートCa、Cb、Ccを重ねて構成し、少なくとも最長のステンレスプレートCaは、内壁面8wよりも外方に突出する長さを設定する。これにより、搔取刃37p…の先端は、湾曲した状態で内壁面8wに圧接する。なお、図5中、矢印Drは搔取刃37p…の回転方向を示している。

#### 【0026】

さらに、各搔取刃37p、37qの上方に位置するシャフト35上には、槽本体8に収容した溶解プラスチックRdの上面を加熱するヒータ13a、13bを配設する。各ヒータ13a、13bは、図5に示すように、シャフト35から180〔°〕の位置関係で径方向に突出し、また、各攪拌羽36p…（搔取刃37p…）に対しては直角方向の位置関係となる。

#### 【0027】

一方、槽本体8の天面部8uには、分解ガスGrのガス出口38を設け、このガス出口38は、送気管Ppを介して後述する油化处理部9の受入側に接続する。さらに、天面部8uには、熱分解を促進させるゼオライト等の触媒を槽本体8の内部に供給する不図示の触媒投入機構が付設されている。なお、39は安全バルブを示す。

#### 【0028】

このように構成する熱分解槽6は、図3に示すように、フレームFによって所定の高さに支持される。そして、底面部8dの排出孔32には、開閉バルブ51を付設するとともに、熱分解槽6の下方には、残渣処理槽52の收容空間を確保し、この收容空間に配した残渣処理槽52と排出孔32を、S字形に湾曲させた排出管53により接続する。この場合、排出管53の下端と残渣処理槽52は着脱可能に構成する。残渣処理槽52は、槽本体54を備え、この槽本体54は外周面に配したコイル55により誘導加熱される。また、槽本体54の内部は、送気管Pqを介して後述する油化处理部9の受入側に接続する。この残渣処理槽52は、底面に設けた複数のキャスタ56…により移動させることができる。なお、57は開閉バルブ51における弁体を昇降させるリニア駆動部であり、このリニア駆動部57により開閉バルブ51の開閉を行うことができる。即ち、排出孔32が弁座となるため、リニア駆動部57により弁体を上昇させれば、開閉バルブ51を閉じることができるとともに、当該弁体を下降させれば、開閉バルブ51を開くことができる。

#### 【0029】

油化处理部9は、熱分解槽6から送気管Ppを通して供給される分解ガスGr及び残渣処理槽52から送気管Pqを通して供給される分解ガスGrを冷却し、油化する処理を行うものであり、送気管Pp及びPqは、三方バルブ61の入口ポートに接続する。また、三方バルブ61の一方の出口ポートは、コンデンサ62の入口に接続するとともに、三方バルブ61の他方の出口ポートは、ガス改質部63を介してコンデンサ62の入口に接続する。このガス改質部63は、ペットボトル等のポリエチレンテレフタレート（PET）成形物を熱分解した際に大量に発生するテレフタル酸を分解する機能を有する。なお、このガス改質部63はオプション等により選択的に接続できるため、PET成形物を処理しない場合には、送気管Pp及びPqをコンデンサ62の入口に対してダイレクトに接続してもよいし、或いはPET成形物のみを専用に処理する場合には、送気管Pp及びPqをガス改質部63の受入側に対してダイレクトに接続した専用処理系としてもよい。

#### 【0030】

ガス改質部63は、PET成形物の熱分解により発生するテレフタル酸がコンデンサ62に供給された際に、コンデンサ62の冷却によって結晶化し、コンデンサ62内の熱交換管に管詰まりなどが発生する不具合を回避するためのものであり、テレフタル酸を気相分解することにより結晶化しない低沸点化合物に変換する。ガス改質部63の原理構成を図6に示す。同図において、71は分解ガスGrに水分Wを混合する混合部（スクラバ）であり、この水分Wは水分量を調整する水量調整部72を介して供給される。73は分解



槽であり、加熱炉（電気炉）74の中に触媒75を収容して構成する。なお、この分解槽73は、後述するオフガス処理部16において用いる熱交換ユニット93と同じ構造のものを利用できる。これにより、混合部71から付与される分解ガスGrは、触媒75に接触した後に排出される。触媒75としては、酸又は塩基を使用し、酸としては、300～400[μm]の粒状に形成したシリカルアルミナを、塩基としては、600[℃]で焼成し、300～400[μm]の粒にした酸化カルシウム-酸化亜鉛(CaO/ZnO)を用いることができる。また、加熱炉74は、触媒75に接触する分解ガスGrを、500[℃]程度の反応温度まで加熱する。なお、76は加熱炉74における誘導加熱用のコイルを示す。

#### 【0031】

一方、コンデンサ62は、分解ガスGrを冷却して油化する機能を有し、分解ガスGr機能は、冷却部65から循環供給される冷却水Wにより冷却（熱交換）される。また、66は貯油槽であり、コンデンサ62から得られる重油が貯えられる。なお、コンデンサ62では重油に加えて水も生じるため、このコンデンサ62内には、重油と水を分離する油水分離槽やフィルタが内蔵されている。

#### 【0032】

さらに、オフガス処理部16を備える。オフガス処理部16は、図7に示すように、廃プラスチックRoを順次処理する各過程、即ち、押出機2における加熱シリンダ4、前述した塩化ビニル処理部41の貯留部42、残渣処理槽52、熱分解槽6、貯油槽66等で発生するオフガスGo…を、それぞれ逆止弁91…を介して水W中に供給するための水封槽92と、この水封槽92から浮上したオフガスGo…を所定温度以上の高温下で燃焼処理する燃焼処理部17を備える。したがって、水封槽92には水Wが収容されている。また、燃焼処理部17は、熱交換ユニット93を備える。この熱交換ユニット93は、筒体部94の外周部に、誘導加熱用のコイル95を付設するとともに、筒体部94の内部に、熱交換効率を高めるための接触面積を大きくした網材或いは多孔材により形成した熱交換部96を有する。なお、97はオフガスGoを燃焼するバーナ、98は排出ファンをそれぞれ示している。

#### 【0033】

その他、81は高周波発生部であり、各コイル7…、55、76、95に高周波電流を流すための電源部となる。また、82はチッソガス供給部であり、槽本体8、槽本体54、水封槽92、貯油槽66等の内部を大気へ開放する際に、予め槽内にチッソガスを供給して分解ガスGr等が直接空気に接触するのを回避する。

#### 【0034】

次に、本実施形態に係る油化還元装置1の全体動作について、図1～図7を参照しつつ図8に示すフローチャートに従って説明する。

#### 【0035】

まず、押出機2は、スクリュ回転駆動部24により押出スクリュ5が回転する。また、加熱シリンダ4はヒータ21…により廃プラスチックRoの溶解に必要な300[℃]程度に加熱制御される。なお、加熱シリンダ4の加熱はヒータ21…により行われるとともに、冷却は冷却用ブロア25…により行われる。

#### 【0036】

運転時には、押出機2のホッパー23に廃プラスチックRoが投入される。この場合、押出機2に供給される廃プラスチックRoは、廃プラスチック前処理部29により得られる。即ち、廃プラスチック前処理部29では、収集された廃棄物の分別が行われる（ステップS1）。したがって、異物（金属類等）が混入している場合には除去される。また、分別により得られた廃プラスチックRoは、所定の大きさ以下のチップ状となるように破碎部により破碎される（ステップS2）。さらに、破碎された廃プラスチックRoは洗浄部により洗浄されるとともに、乾燥部による乾燥が行われる（ステップS3）。そして、乾燥の行われた廃プラスチックRoは、コンベア30（図2）等の廃プラスチック投入手段によりホッパー23に投入される（ステップS4）。

## 【0037】

押出機 2 に收容された廃プラスチック R o は、加熱シリンダ 4 の内部で十分に溶解され、溶解プラスチック R d になるとともに、回転する押出ノズル 2 2 により押出ノズル 2 2 から押出される（ステップ S 5）。この際、処理する廃プラスチック R o が塩化ビニル以外の廃プラスチック R o の場合には、三方バルブ 3 1 の切換により、送管 P a, P b (P x) を通って供給口 3 3 から熱分解槽 6 の内部に供給される。

## 【0038】

これに対して、塩化ビニルの場合には、熱分解槽 6 に供給される前に、塩化ビニル処理部 4 1 による処理が行われる。この場合、三方バルブ 3 1 の切換により、押出ノズル 2 2 から押出された溶解プラスチック R d は、送管 P c を通って、塩化ビニル処理部 4 1 の受入側に送られる。これにより、図 4 に示す塩化ビニル処理部 4 1 では、制御部 4 5 によりギアポンプ 4 3 の動作が制御され、塩化ビニルの溶解プラスチック R d は、ギアポンプ 4 3 の上流側に一旦貯留される。この際、貯留した溶解プラスチック R d に対するいわゆるガス抜きが行われ、発生する塩化水素ガスは貯留部 4 2 に貯留される。そして、貯留部 4 2 に塩化水素ガスが所定量貯留したなら、開閉バルブ 4 4 は開となり、オフガス G o として送管 P e を通ってオフガス処理部 1 6 に供給される。これにより、オフガス処理部 1 6 では、後述するオフガス処理が行われる。また、ギアポンプ 4 3 からはガス抜きされた溶解プラスチック R d が排出され、送管 P d を通って供給口 3 3 から槽本体 8 の内部に供給される。

## 【0039】

一方、熱分解槽 6 は、各コイル 7 …に流れる高周波電流により槽本体 8 が誘導加熱される。この高周波電流は高周波発生部 8 1 から供給される。この際、槽本体 8 は、溶解プラスチック R d の熱分解に必要な 450 [°C] 程度に加熱される。なお、この槽本体 8 は、待機時に 200 [°C] 程度に加熱される。槽本体 8 の加熱温度は、処理する廃プラスチック R o の種類に応じて任意に設定することができる。よって、熱分解槽 6 では、供給された溶解プラスチック R d が、設定された 450 [°C] 程度の高温により加熱され、溶解プラスチック R d の熱分解が行われる（ステップ S 6）。

## 【0040】

また、熱分解槽 6 では、攪拌機構部 1 1 における回転駆動部 3 4 よりシャフト 3 5 が回転し、攪拌掻取部 1 2 の攪拌羽 3 6 p, 3 6 q により槽本体 8 に收容された溶解プラスチック R d に対する攪拌が行われるとともに、掻取刃 3 7 p, 3 7 q により槽本体 8 の内壁面 8 w に付着した溶解プラスチック R d が掻取られる。これにより、溶解プラスチック R d に対する容易かつ十分な攪拌を行うことができ、溶解プラスチック R d の溶解効率を高めることができる。また、掻取刃 3 7 p …は、突出長の異なる三枚のステンレスプレート C a, C b, C c を重ねて構成したため、槽本体 8 の内壁面 8 w に付着する滓等の残渣プラスチック R d を確実に掻取ることができ、残渣プラスチック R d が内壁面 8 w に付着することによる熱伝導性の低下を回避することができる。

## 【0041】

また、シャフト 3 5 の回転によりヒータ 1 3 a, 1 3 b も同時に回転し、槽本体 8 に收容された溶解プラスチック R d の上面が 400 ~ 500 [°C] 程度の高温により加熱される。これにより、溶解プラスチック R d の上面付近における熱分解を効率的かつ効果的に行うことができる。特に、溶解プラスチック R d の上面は、ペースト泡状になるため、ヒータ 1 3 a, 1 3 b により加熱して二次分解を促進させる。

## 【0042】

他方、熱分解槽 6 では溶解プラスチック R d の熱分解が行われることにより、分解ガス G r が発生し、この分解ガス G r は、天面部 8 u に設けたガス出口 3 8 から送気管 P p を通って後述する油化处理部 9 の受入側に供給される。この場合、処理する廃プラスチック R o が P E T 成形物以外の場合には、三方バルブ 6 1 の切換により、分解ガス G r は、コンデンサ 6 2 に直接供給される。コンデンサ 6 2 では、分解ガス G r が冷却（熱交換）されることにより、重油（A 重油相当）が生成される（ステップ S 7）。なお、コンデンサ

62は、冷却部65から送られる冷却水Wにより常時冷却される。そして、得られた重油は、貯油槽66に貯えられる（ステップS8）。

#### 【0043】

これに対して、処理する廃プラスチックRoがPET成形物の場合には、三方バルブ61の切換により、分解ガスGrは、ガス改質部63に送られ、ガス改質処理が行われる（ステップS9）。ガス改質部63では、テレフタル酸を含む分解ガスGrが、供給されることにより、混合部（スクラバ）71により水量調整部72から供給される適量の水分Wが分解ガスGr中に添加される。この場合、水分Wは水蒸気にして混合させる。混合部71を通過した分解ガスGrは、分解槽73に供給される。そして、加熱炉（電気炉）74の中に配した酸（シリカルアルミナ）又は塩基（酸化カルシウム－酸化亜鉛）を用いた触媒75の中を通過する。この際、テレフタル酸を含む分解ガスGrは、400〔℃〕から600〔℃〕程度の温度で加熱されるように温度制御が行われる。これにより、テレフタル酸は、高温下で触媒75に接触し、次工程のコンデンサ62に供給される。そして、コンデンサ62により冷却されれば、主に、ベンゼン、安息香酸及び二酸化炭素を含む分解生成物が得られる。なお、二酸化炭素はテレフタル酸のカルボキシル基の分解によるものである。

#### 【0044】

このように、PET成形物を熱分解した場合、テレフタル酸が大量に発生するが、ガス改質部63を通過させることにより、昇華性高沸点化合物であるテレフタル酸は、気相分解され、結晶化を生じない分解生成物（低沸点化合物）に変換される。

#### 【0045】

一方、熱分解槽6に収容した溶解プラスチックRdの熱分解がほぼ終了し、残渣プラスチックRsが残った場合には、攪拌掻取部12を回転させた状態でリニア駆動部57を制御し、開閉バルブ51を開く。この場合、残渣プラスチックRsは、流動性のあることが望ましい。これにより、残渣プラスチックRsは、排出管53を通過して落下し、残渣処理槽52における槽本体54の内部に供給される。槽本体54は、コイル55に流れる高周波電流により誘導加熱される。この高周波電流は、高周波発生部81から供給される。この場合、槽本体54は、残渣プラスチックRsの熱分解に必要な400〔℃〕程度に加熱される。よって、残渣プラスチックRsは、さらに熱分解が行われ、この際に発生する分解ガスGrは、送気管Pqを通過して三方バルブ61の入口ポートに供給され、油化処理部9による油化処理が行われる。また、残渣プラスチックRsの熱分解が最終段階になり、滓のみになった場合には、槽本体54の加熱温度を500〔℃〕まで高め、焼き切る処理を行う（ステップS10）。なお、この槽本体54は、待機時に200〔℃〕程度に加熱される。このような残渣処理槽52を設けることにより、残渣プラスチックRsに対する熱分解と滓の焼き切り等を効率的かつ効果的に行うことができる。しかも、清掃やメンテナンスも容易に行うことができるとともに、残留滓を極力少なくすることができる。

#### 【0046】

他方、オフガス処理部16では、廃プラスチックRoを順次処理する各過程で発生するオフガス、即ち、押出機2における加熱シリンダ4の内部、塩化ビニル処理部41の貯留部42、残渣処理槽52、熱分解槽6、貯油槽66等で発生するオフガスGo…を無害化して大気に放出する。この場合、押出機2における加熱シリンダ4の内部で発生するオフガスGoは、加熱シリンダ4のベント部から導出し、逆止弁91を介して水封槽92に収容した水W中に供給する。また、塩化ビニル処理部41の貯留部42で発生したオフガスGoは、開閉バルブ44、送管Pe及び逆止弁91を介して水封槽92に収容した水W中に供給する。さらに、残渣処理槽52における槽本体54の内部で発生するオフガスGo、熱分解槽6の槽本体8の内部で発生するオフガスGo及び貯油槽66の内部に残留するオフガスGo等も同様に、逆止弁91…を介してそれぞれ水封槽92に収容した水W中に供給する。これにより、オフガスGo…の一部の有害成分は、水Wにより回収される。

#### 【0047】

一方、水封槽92に浮上したオフガスGoは、燃焼処理部17に供給される。燃焼処理

部 17 に供給されたオフガス G o は、バーナ 97 により燃焼されるとともに、排出ファン 98 により吸引され、熱交換ユニット 93 を通過する。この際、熱交換ユニット 93 では、コイル 95 に流れる高周波電流により筒体部 94 が誘導加熱され、800 [°C] 以上、望ましくは、1000~1300 [°C] の高温により再燃焼される。なお、高周波電流は高周波発生部 81 から供給される。これにより、廃プラスチック R o、溶解プラスチック R d 及び残渣プラスチック R s 等処理する各過程で発生するオフガス G o …、特に、ダイオキシン等の有害ガスは無害化されて大気に放出される。この場合、筒体部 94 の内部には、接触面積が大きくなるように網材或いは多孔材により形成した熱交換部 96 を有するため、熱交換効率が高められる。

#### 【0048】

よって、このような本実施形態に係る油化還元装置 1 によれば、廃プラスチック R o を溶解して押出す加熱シリンダ 4 及び押出スクリュ 5 を有する押出機 2 を利用したため、廃プラスチック R o に対する迅速な溶解、更には均質で良質の溶解を実現することができる。また、押出機 2 を利用し、溶解プラスチック R d を押出スクリュ 5 により押出して熱分解槽 6 に供給するため、溶解プラスチック R d を供給する工程が単純となり、しかも、確実に供給できるとともに、洗浄やメンテナンス等も容易に行うことができる。

#### 【0049】

以上、最良の実施形態について詳細に説明したが、本発明は、このような実施形態に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、数値、手法等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変更、追加、削除することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0050】

- 【図 1】 本発明の最良の実施形態に係る油化還元装置のブロック系統図、
- 【図 2】 同油化還元装置における押出機の一部断面側面図、
- 【図 3】 同油化還元装置における熱分解槽及び残渣処理槽の一部断面側面図、
- 【図 4】 同油化還元装置における塩化ビニル処理部の模式的構成図、
- 【図 5】 同油化還元装置に備える攪拌機構部における攪拌掻取部の平面図、
- 【図 6】 同油化還元装置におけるガス改質部の原理構成図、
- 【図 7】 同油化還元装置におけるオフガス処理部の模式的構成図、
- 【図 8】 同油化還元装置の動作を説明するためのフローチャート、

#### 【符号の説明】

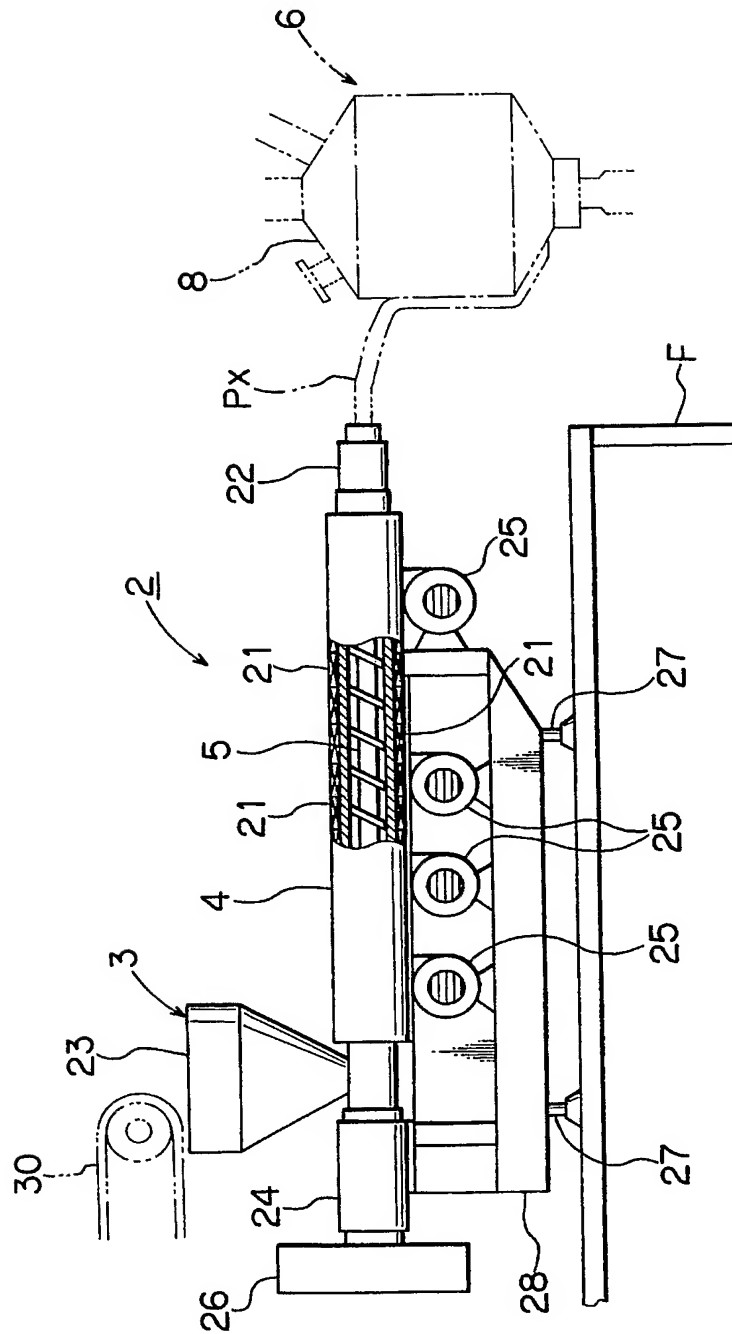
#### 【0051】

- 1 油化還元装置
- 2 押出機
- 3 投入口
- 4 加熱シリンダ
- 5 押出スクリュ
- 6 熱分解槽
- 7… コイル
- 8 槽本体
- 8 w 槽本体の内壁面
- 9 油化処理部
- 11 攪拌機構部
- 12 攪拌掻取部
- 13 a ヒータ
- 13 b ヒータ
- 15 残渣処理部
- 16 オフガス処理部
- 17 燃焼処理部
- R o 廃プラスチック

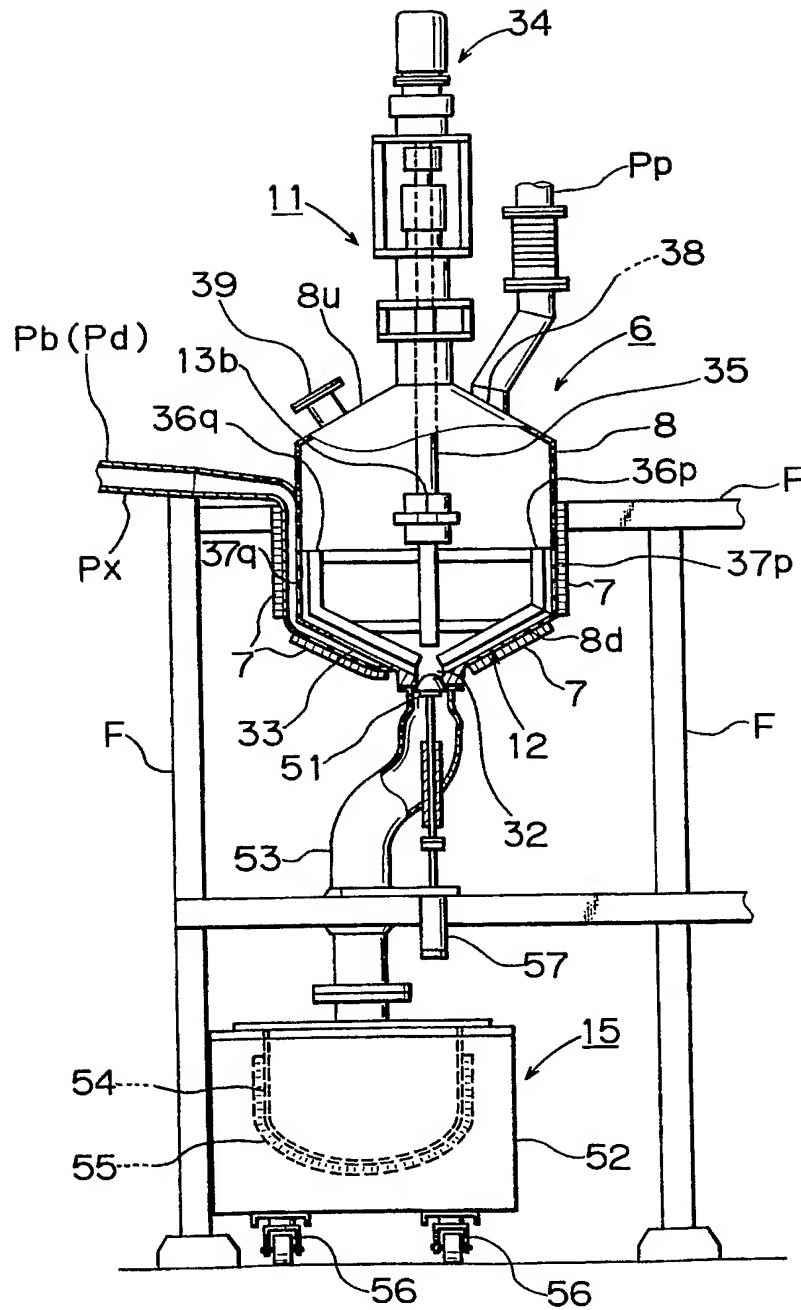
R d 溶解プラスチック  
R s 残渣プラスチック  
G r 分解ガス  
G o オフガス



【図 2】

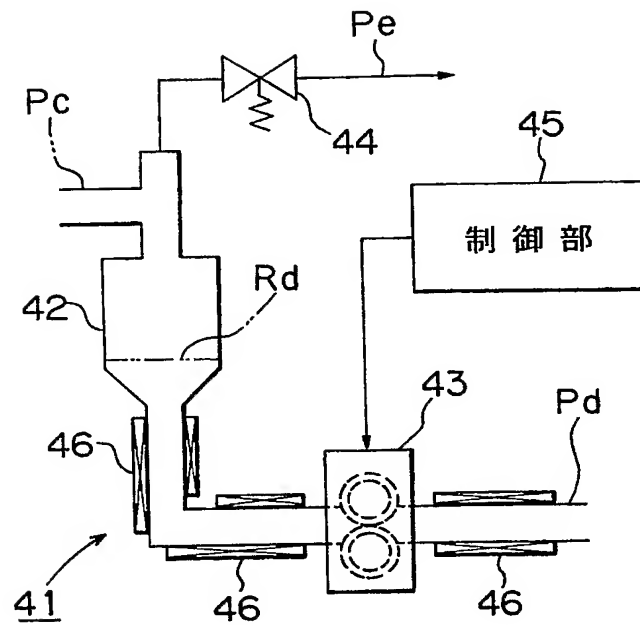


【図 3】

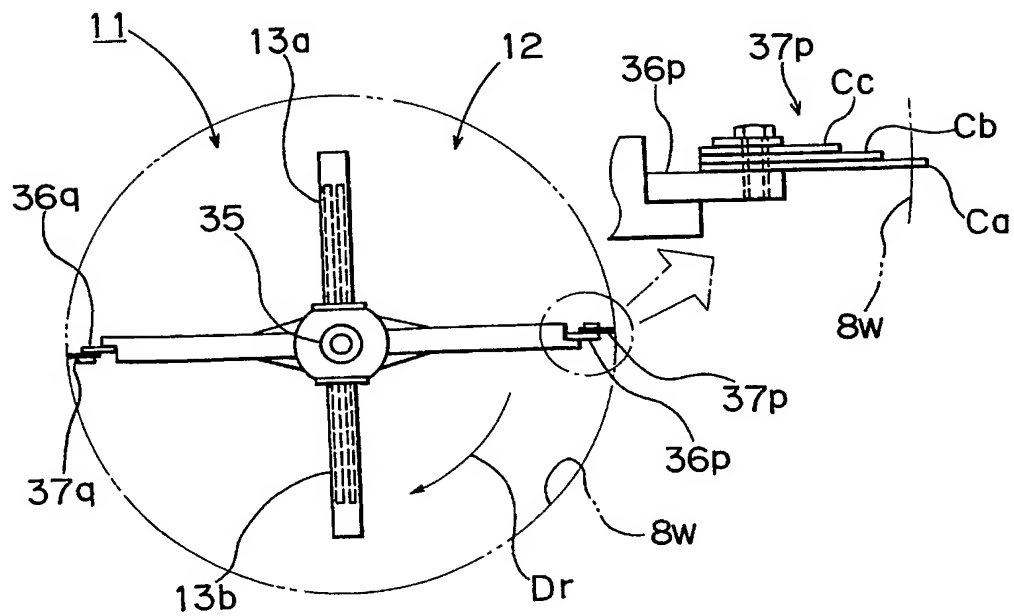




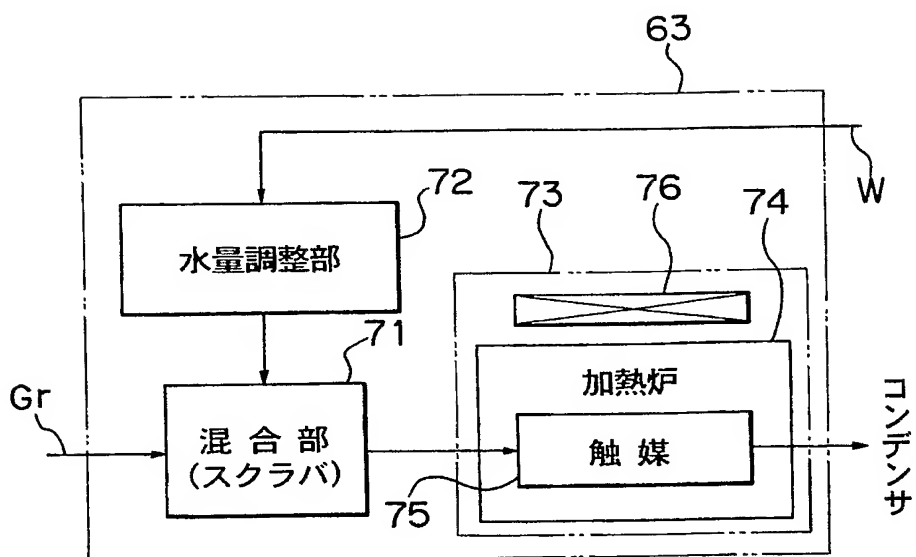
【図 4】



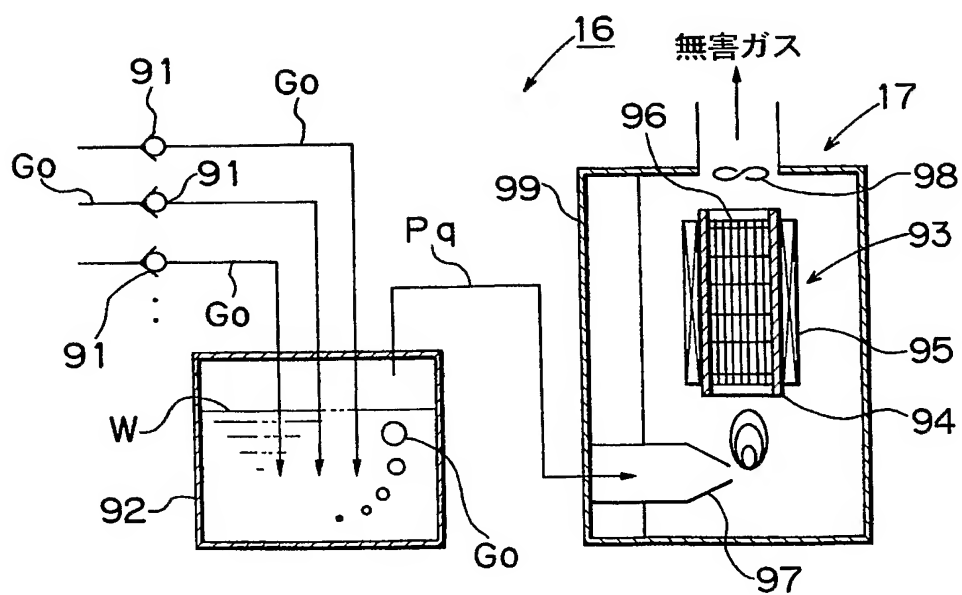
【図 5】



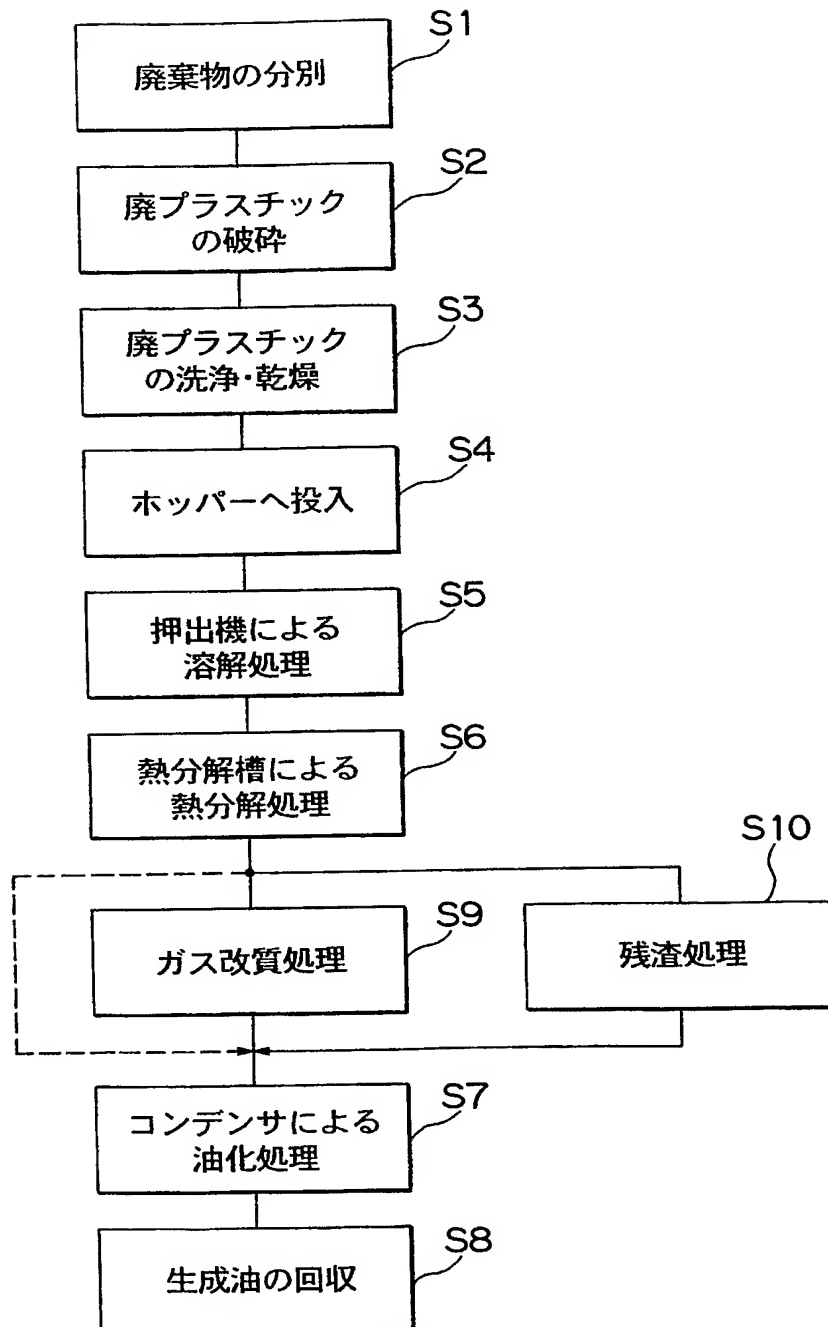
【図6】



【図7】



【図 8】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 廃プラスチックに対する迅速な溶解と均質で良質な溶解を実現する。また、溶解プラスチックを熱分解槽に供給する工程を単純化し、かつ確実に供給するとともに、洗浄やメンテナンス等の容易化を図る。

【解決手段】 投入口 3 に投入された廃プラスチック R o を溶解して押出す加熱シリンダ 4 及び押出スクリュ 5 を有する押出機 2 と、コイル 7 の内側に配することにより押出機 2 から押出された溶解プラスチック R d を収容する槽本体 8 を有し、コイル 7 に高周波電流を流すことにより槽本体 8 を誘導加熱し、溶解プラスチック R d を熱分解して分解ガス G r を発生させる熱分解槽 6 と、この熱分解槽 6 により発生した分解ガス G r を冷却して油化する油化处理部 9 を備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 8 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 2 0 1 2 7 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 1 2 月 1 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0

氏 名

吉村 帛

特願 2 0 0 4 - 0 0 8 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 3 1 5 0 6 6 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 4 年 6 月 1 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

長野県長野市松代町松代 9 1 番地 1 0

氏 名

吉村 厚

特願 2 0 0 4 - 0 0 8 0 6 6

出 願 人 '履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 3 1 1 6 4 0 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 0 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

長野県長野市松代町松代 9 1 番地 1 0

氏 名

吉村 慎一

特願 2 0 0 4 - 0 0 8 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 4 0 1 8 9 7 6 ]

1. 変更年月日

2 0 0 4 年 1 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都世田谷区世田谷 1 - 1 1 - 1 8 大野方

氏 名

吉村 靖弘



特願 2 0 0 4 - 0 0 8 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 4 0 1 9 2 1 6 ]

1. 変更年月日

2 0 0 4 年 1 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県長野市松代町松代 9 1 - 1 0

氏 名

吉村 眞喜子